# ಸಂದರ್ಶನ

## ಬೀನಾ. ಡಿ.ಬಿ. ಅವರೊಡನೆ

**ಬೀನಾ ಡಿ.ಬಿ. ಅವರು ಒಬ್ಬ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕಲಾ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಶಾಲೆ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.**

❖ **ನಿಮ್ಮ ಈಗಿನ (ಪ್ರಸ್ತುತ) ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಿ**

ನಾನು ಒಬ್ಬ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು ಇಲ್ಲಿಯ ಕಲಾ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಈ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ, ನಾನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನವಿಟ್ಟು ಶಿಷ್ಟಾಚಾರಗಳನ್ನು (ಕರಡು ಪ್ರತಿ) ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಪ್ರಮಾಣ ಬದ್ಧ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೋರ್ಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಾಠ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಮೂಹ ಯೋಜನೆಗಳ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲೂ ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದೇನೆ.

❖ **ನಿಮ್ಮ ಕೆಲಸದ ಒಂದು ಮಾಮೂಲಿ (ಸೂಚಕ) ದಿನ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?**

ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಕೋರ್ಸ್‌ಗಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಗಳ ಕೆಲಸ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅವಧಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಮೊದಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಅವರು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಇಷ್ಟಪಡುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಊಹೆ (ಕಲ್ಪನೆ?) ಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಶಿಷ್ಟಾಚಾರಗಳನ್ನು ಆನ್‌ಲೈನ್ ಮತ್ತು ಆಫ್‌ಲೈನ್ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಹುಡುಕುವುದನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಸುತ್ತಿನ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಈ ಶಿಷ್ಟಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಕೋರ್ಸ್‌ಗೆ ಉಚಿತವೋ (ಸರಿ) ಅದನ್ನು ಅಂತಿಮಗೊಳಿಸುತ್ತೇವೆ.

**ಚಿತ್ರ : ನಾನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶಿಷ್ಟಾಚಾರಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುತ್ತೇನೆ– ಅದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ? ಇದನ್ನು ನಿಗದಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದೇ? ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತವೆಯೇ?**

**ನಾನು ಪ್ರತಿ ಶಿಷ್ಟಾಚಾರಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು (ಓಟ) ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ವಿವಿಧ ಅಳತೆಗೋಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅದರ ಬೆಲೆಕಟ್ಟುತ್ತೇನೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈ ಶಿಷ್ಟಾಚಾರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ, ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆಗಳಿಗೆ ನಿಗದಿತ ಮಾಡಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಬಹುದೇ, ಇದು ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ (ಗುಂಪು) ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದೇ (ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 2–3 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುತ್ತಾರೆ), ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತವೆಯೇ ಇತ್ಯಾದಿ, ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಾನು ಶಿಷ್ಟಾಚಾರವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ತಿರುಗಿಸುತ್ತೇನೆ.**

ನಾನು ಶಿಷ್ಟಾಚಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ (ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣ) ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅರ್ಧವಾರ್ಷಿಕವು (ಸೆಮಿಸ್ಟರ್) ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಮೊದಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ.

❖ **ನಿಮ್ಮ ವೃತ್ತಿಯ ಕೆಲವು ಬಹುಮಾನ (ಪ್ರತಿಫಲ) ಗಳೇನು?**

ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಬೋಧನೆ ಇವೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ. ನನ್ನ ಪಾತ್ರವು ನನಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಂಜಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸ್ನಾತಕ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯಾಗಿ ತೋರಿಸಲು (ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲು) ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಪರಿಚಯ, ಅಣುಜೈವಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ, ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಕೋರ್ಸ್‌ಗಳು ಇವೆ. ನನ್ನ ನಿಪುಣತೆಯು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ನಾನು ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನೈಪುಣ್ಯತೆ (ಕುಶಲತೆ) ಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾದ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿ ನಡವಳಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಕಲಿಯುತ್ತಿರುತ್ತೇನೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಾನು ಪ್ಲನೇರಿಯ ಪ್ರಭೇದ, ಹೈಡ್ರಾ, ಸಿ.ಎಲಿಗಾನ್ಸ್ ಇವುಗಳ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಕಾಪಾಡಿ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಕಲಿತಿದ್ದೇನೆ ಹಾಗೂ ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಂದ ಇರುವೆ ಮತ್ತು ಜೇಡಗಳ ನಡಾವಳಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದನ್ನೂ ಕಲಿತಿದ್ದೇನೆ. ಸಂಶೋಧನೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಶೋಧನೆಗೇ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದಿಲ್ಲ, ಅದು ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆ (ಹೊಸಪದ್ಧತಿ) ಗೂ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಬಹುದು. ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪಾಠ ಮಾಡುವುದನ್ನೂ ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತೇನೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಗುಂಪು (ಸಮೂಹ) ಯೋಜನೆಗಳೂ ಕೆಲವು ಮೂಲ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪೂ ಈ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ (ಮಾಡಿ) ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಭಿನ್ನವಾಗಿ, ತಮ್ಮ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದಂತೆ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಭಿನ್ನತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ, ನಮ್ಮನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಏನನ್ನೋ ಗಮನಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಮ್ಮನ್ನೇ "ಇದು ಏಕೆ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ?" ಎಂದು ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

**ಚಿತ್ರ : ನನ್ನ ಪಾತ್ರದ ಒಂದು ನೀತಿ ಏನೆಂದರೆ ಶಿಷ್ಟಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯ (ಬೆಲೆ –ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ) ಬದಲಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಳಿಸುವುದು (ರಕ್ಷಿಸುವುದು).**

❖ **ನಿಮ್ಮ ವೃತ್ತಿಯ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದ ನೈತಿಕ ನೋಟ (ವಿಷಯಾಂಶ)ಗಳು?**

ನಾನು ಬಲವಾಗಿ ನಂಬುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಇನ್ನು ಯಾರೋ ಒಬ್ಬರ ಜೀವನ (ಬದುಕು)ಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಹುಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ, ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ನಾನು ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ದಾರಿ. ಇದು ಒಂದು ನೈತಿಕತೆಯಾಗಿದ್ದು ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದಶಿಯಾಗಿದೆ. ನಾನು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಗುವುದೋ ಅಷ್ಟು ಶಿಷ್ಟಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಬದಲಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ನಾವು (ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ನಾನು) ನಮ್ಮದೇ ಆದ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಬದಲಿಗೆ ದುಬಾರಿಯಾದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ದ್ರಾವಣಗಳ ಚೀಲಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ವತಃ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಅನುಭವದಿಂದ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಶಿಕ್ಷಣದ ಚೀಲ– ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆ (ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ) ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಗೆ ಸುಮಾರು ರೂ. 7000/– ಬೆಲೆಯಾಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ಐದು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಈ ಕಿಟ್ (ಚೀಲ) ಒಂದೇ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಒಮ್ಮೆಗೆ ಒಂದೇ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಲು ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಗಳ ಸಮಯಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಚೀಲವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ ನೀಡಲು

ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದರ ದ್ರಾವಣಗಳೊಡನೆ ನಾನು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಬದಲಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಅದೇ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಮೂರು ಗಂಟೆಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಸಿರಿಂಜ್ (ಪಿಚಕಾರಿ) ಅನ್ನು ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿದೆ. ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿದ ಶಿಷ್ಟಾಚಾರ ನಮಗೆ 20 ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ರೂ. 1000/– ಗೆ ಮಾಡಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಾನೇ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಿದ ಹಣವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

**ಚಿತ್ರ : ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡುವಿಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೂಲಭೂತವಾದದ್ದು. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ರೀತಿಯ ಅವಲೋಕನ, ಯೋಚಿಸುವಿಕೆ (ಚಿಂತನೆ) ಮತ್ತು ಅರ್ಥ ವಿವರಿಸುವಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ.**

ಮತ್ತೊಂದು ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿಸಬೇಕೆನ್ನುವುದು ಎಲ್ಲವೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇರುವುದು ಮತ್ತು ಶುಚಿತ್ವ, ಈ ನಿಯಮ ಸುರಕ್ಷತೆಗೂ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಯಗಳಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಬೇಕು ಎಂದು ನಾನು ನಂಬುತ್ತೇನೆ. ಹಾಗೂ ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಮಾಜದ ಕೂಡಿ (ಒಗ್ಗಟ್ಟಾಗಿ) ಇರುವ ಫಲದಾಯಕ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಶುಚಿಯಾಗಿಸುವುದು, ನಂತರ ಬೇರೆಯವರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆಂದು ಮಾಡುವುದು ಅವರ ಕರ್ತವ್ಯ ಮತ್ತು ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ. ಇದು ಕಲಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಿಗಿಂತ ಮುಂದೆ ಹೋಗುವ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗ್ಗಲನ್ನೂ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಕೂಡ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ನಾಟಿಸುವುದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲು ಆಗಿದೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಬಿಟ್ಟುಹೋಗುವ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ (ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತತೆ) ಯನ್ನು ನೋಡುವುದಿಲ್ಲ, ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ಷಮೆ ಏನೆಂದರೆ 'ಇದು ನನಗೆ ಸೇರಿದ್ದಲ್ಲ; ನಾನು ಯಾರನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಮತ್ತೆ ಶುಚಿಯಾಗದೆ ಹೊರಗೆ ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೆಲಸದ ಬೆಂಚು (ಕಟ್ಟೆ, ಅಡ್ಡಣಿಗೆ) ಶುಚಿಯಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಒಣಗಿರಬೇಕು. ನಾನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೊದಲಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದ ಅಧಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಯ ನಂತರ ಅವುಗಳ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ, ಆದರೆ ಬಹಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

❖ **ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಏಕೆ ನೀವು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಜೀವನ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದಿರಿ? (ಅನುಸರಿಸು)**

ನಿಜ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ನಿರ್ಣಯವನ್ನು ನನಗೆಂದೇ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ವಿಜ್ಞಾನವು ಬುದ್ಧಿವಂತ (ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳಿಸುವ) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೊಂದುವ ಆಯ್ಕೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು. ನಾನು ವಾಣಿಜ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ (ಪ್ರಿ.ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ) ಪದವಿಪೂರ್ವದ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅರ್ಜಿ ಹಾಕಿದ್ದೆ. ಆದರೆ, ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು ನನ್ನ ಅರ್ಜಿಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಹೀಗೆಂದರು "ನೀನು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಬಲ್ಲೆ", ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದರೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನವು ನನ್ನ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯವಾಯಿತು.

ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಅನುಭವವು ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ನನ್ನ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯ ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲೇಬೇಕಾದ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯಿಂದ ಆಗಿದ್ದು, ನನಗೆ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಜೀನು ವರ್ಗಾವಣೆ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಇಂಡೋ ಅಮೆರಿಕನ್ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಸೀಡ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಈ ಅನುಭವ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬೆನ್ನತ್ತಿ ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ನನಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಿತು.

❖ **ನಿಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿ (ನೋಟ) ಯನ್ನು ಶಾಲೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಿರಾ?**

ನಾನು ಹೇಳುವುದೇನೆಂದರೆ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಹಿಂದಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ಆದರೂ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕಡಿಮೆ ಅರ್ಹತೆಯುಳ್ಳ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಬೋಧಿಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಥವಾ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಪ್ರೇರಣೆ ಇಲ್ಲದವರು, ತಮ್ಮ ವಿಷಯವಲ್ಲದ್ದನ್ನು ಪಾಠ ಮಾಡಲು ಒತ್ತಾಯಿಸಲ್ಪಡುವವರು, ಮೂಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಸಿಗದೇ ಇರುವುದಿಕೆ ಇನ್ನೂ ಇತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ವಿವಾದಗಳು, ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಸೇವೆಗೆ ಮುಂಚೆ ಶಿಕ್ಷಕನಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣದ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದ ಇತ್ಯರ್ಥಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೂ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ನಿಯಮಿತ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಅವರ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ದರ್ಜೆಗೇರಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಬೇಕಾದಾಗ ನೀಡಬೇಕು.

❖ **ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರಾ?**

ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡುವಿಕೆ (ಅವಲೋಕನ) ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೂಲಭೂತವಾದದ್ದು, ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಅವಲೋಕನದ ಯೋಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಅರ್ಥ ವಿವರಿಸುವ ಶೈಲಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅವಲೋಕನವೂ ಮುಂದಿನ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕ ಅಥವಾ ಋಣಾತ್ಮಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಎನ್ನುವುದು ಇಲ್ಲ. ಈ ಧೋರಣೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಿಬ್ಬರೂ, ಬರುವಂತಹ ಫಲಿತಾಂಶದ ರೀತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಪಕ್ಷಪಾತವನ್ನು ಹೊಂದದೆ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಬಂದಿರುವ ಕಾರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೋಡಿ ಯೋಚಿಸಬೇಕು. ಇದು ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಕಾರಣ ನೀಡುವ ಕುಶಲತೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಮೈಲೇಸ್ ಕಿಣ್ವ ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾಗಿ 37 ಸೆಂ. ನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ ಮತ್ತು –20 ಸೆ.ನಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

**ಚಿತ್ರ : ಒಂದು ವೇಳೆ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಪ್ಪು ಮಾಡಿರುವ ಸಂದರ್ಭವಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಅವರನ್ನು ಏಕೆ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ಬಂದಿದೆಯೆಂದು ಕೇಳುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಅವರ ಫಲಿತಾಂಶ ತಪ್ಪಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದಲ್ಲ.**

ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಕಿಣ್ವವು – 20 ಸೆ. ನಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ವರದಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಹೇಳಿ ಮತ್ತು ಈ ಗಮನಿಸುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಮಾಡಿ. ನಂತರ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿ ಉತ್ತೇಜಿಸಿ. ಮೊದಲು ಬಂದ ತಪ್ಪು ಗಮನಿಸುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ಹೇಳಿ. ಈ ಅನುಸಂಧಾನ (ಮಾರ್ಗ) ವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ನಿಖರವಾದ ನಮೂನೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅಂದರೆ ಅಮೈಲೇಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 20 ಸೆ. ಬಾಧಿಸುವ ಅಳತೆಗೋಲುಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು.

**ಚಿತ್ರ : ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 'ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲ' ಎನ್ನುವುದೂ ಒಂದು ಆಧಾರವುಳ್ಳ ಫಲಿತಾಂಶ ತಿಳಿಯಬೇಕು ಎನ್ನುವುದೂ ಮುಖ್ಯವೆಂದು ಮನಗಾಣಬೇಕು ಮತ್ತು 'ಏನೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದು ಕೂಡ ಒಂದು ಆಧಾರವುಳ್ಳ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.**

ನಾವು ಪಾಠ ಮಾಡುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಅಪ್ರಸಕ್ತ ಎನ್ನಿಸಿದಾಗ, ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಶಾಲಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾವುದು ಹಿಡಿದಿಡಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿದಿನದ (ದೈನಂದಿನ) ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು

ಸೇರಿಸಬಹುದು, ಸ್ವಲ್ಪ ವಿರೋಧವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಕೈಗೆಟಕುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಹಾಗೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಗಿಡವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಎಲ್ಲಿಂದ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಿಗುತ್ತದೆ? ಗಿಡದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ (ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್ಯಾಟಿಕ್) ಇರಬಹುದು? ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸ್ವತಃ ತಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಗಮನಿಸಲು ಆಗದೇ ಇರುವಂತಹ ಅತ್ಯಧಿಕ ಭಾವನಾರೂಪದ (ಅಮೂರ್ತ) ವಿಷಯಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು (ವರ್ಣತಂತುಗಳು) ಮತ್ತು ಡಿಎನ್ಎ ಇವುಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗೆ 8ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಡಿಎನ್ಎ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೈಗೆಟಕುವ ಒಂದು ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಹೇಳಿಕೊಡಬಹುದು. ಇದು ಡಿಎನ್ಎ ಅನ್ನು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಅನುಭವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಡಿಎನ್ಎ ಅನ್ನು 'ನೋಡುವ' ಖುಷಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವರು ಇನ್ನಷ್ಟು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

**ಚಿತ್ರ : ಒಂದು ಗಿಡವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಎಲ್ಲಿಂದ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಿಗುತ್ತದೆ? ಗಿಡದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ (ಮೆರಿಸ್ಟೆಮ್ಯಾಟಿಕ್) ಇರಬಹುದು?**

**ಅನುವಾದ**

**ಡಾ.ಎಸ್. ಸುಧಾ**